

AVALIAÇÃO DA SUSCETIBILIDADE DE POPULAÇÕES DE *Tibraca limbativentris* (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE) AO INSETICIDA TIAMETOXAM

Diogo Nery Maciel¹; Daniel de Brito Fragoso²; Mábio Chrisley Lacerda³; José Alexandre de Freitas Barrigossi⁴;

Palavras-chave: Percevejo-do-colmo, toxicologia, manejo de resistência

INTRODUÇÃO

O percevejo *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae) está entre os principais insetos-praga da cultura do arroz em todos os sistemas de cultivo (Pantoja et al., 2007). Conhecido como percevejo-do-colmo do arroz, pode ocorrer nas fases vegetativa e reprodutiva da cultura, quando provoca os sintomas de coração morto e panícula branca, respectivamente (Silva et al., 2012).

Para o controle de *T. limbativentris* tem sido utilizados métodos biológicos (Martins et al., 2004; Quintela et al., 2013) e, principalmente, o controle químico (Machado et al., 2011). O controle químico tem sido realizado de forma intensiva e única em muitas situações nas lavouras arrozais, acarretando em desequilíbrios populacionais e aumento do risco de surgir populações resistentes aos principais ingredientes ativos utilizados para seu controle. A resistência a um ingrediente ativo ocorre quando determinados organismos desenvolvem a habilidade em tolerar doses de tóxicos que seriam letais para a maioria da população normal (susceptível) da mesma espécie (Denholm e Rolland, 1992). Isso pode acarretar sérios prejuízos em decorrência da necessidade de aumentar a dosagem do produto, de realizar aplicação frequente de agrotóxicos, e da substituição por produtos de maior toxicidade (Whalon et al., 2008).

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar a suscetibilidade de populações do percevejo do colmo *T. limbativentris* provenientes dos estados de Goiás e Tocantins ao inseticida tiametoxam.

MATERIAL E MÉTODOS

A população de *T. limbativentris* do Centro Nacional de Pesquisa em Arroz e Feijão, coletada em vegetação nativa, no município de Santo Antônio de Goiás-GO foi usada nesse trabalho como população-padrão de susceptibilidade. Esta população encontra-se mantida em casa de vegetação desde 2009, sem uso de agrotóxico, com introdução de novos indivíduos anualmente, para fins estudo de monitoramento de susceptibilidade a inseticidas. Além da população-padrão de susceptibilidade foram coletadas duas populações, em lavouras comerciais de arroz irrigado no município de Luís Alves, Estado de Goiás, e Formoso do Araguaia, Estado do Tocantins. As duas populações foram mantidas em vasos com plantas de arroz da cultivar BR-IRGA 409 as quais eram trocadas periodicamente.

Para a condução dos bioensaios foi empregada a metodologia proposta por Nielsen et al. (2008), com adaptações, que consistiu na utilização de frascos cilíndricos de vidro transparente de 20 mL de volume para impregnação de resíduo de inseticidas nas paredes internas. O método de impregnação de resíduo seco de inseticidas usado no presente trabalho para avaliar a suscetibilidade de populações de *T. limbativentris* ao inseticida

¹ Mestrando em Fitossanidade (PPGA - UFG).

² Engenheiro Agrônomo - Doutor em Entomologia, Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462 km 12 Zona Rural 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO, daniel.fragoso@embrapa.br.

³ Engenheiro Agrônomo - Doutor em Fitotecnia, Embrapa Arroz e Feijão.

⁴ Engenheiro Agrônomo - Doutor em Entomologia, Embrapa Arroz e Feijão.

Tiametoxan é aprovado pelo *International Resistance Action Committee* – IRAC e usado para estudos básicos de detecção e monitoramento de resistência a inseticidas em percevejos sugadores (IRAC, 2015). Para determinação de faixa de resposta foram feitas cinco concentrações (1mg.mL^{-1} , 10^{-1}mg.mL^{-1} , 10^{-2}mg.mL^{-1} , 10^{-3}mg.mL^{-1} , 10^{-4}mg.mL^{-1} , 10^{-5}mg.mL^{-1}) do princípio ativo do inseticida tiametoxan. Acetona (PA) foi usada como solvente e, também nos ensaios testemunhas. De cada concentração do inseticida, foi pipetado 0,5 mL e colocado em cada frasco previamente identificado. Depois desta etapa, os frascos foram agitados manualmente para promover a volatilização da acetona e a impregnação uniforme do inseticida por toda a área interna dos frascos. Em seguida 02 insetos adultos não sexados foram colocados em cada frasco, sendo avaliada a mortalidade com o tempo de exposição de 24 horas. Nessa etapa, foram utilizados 10 insetos em cada concentração do produto. A mortalidade foi avaliada considerando inseto morto, aquele com incapacidade de andar quando tocado pelas cerdas de um pincel de ponta fina.

Após determinar a faixa resposta de mortalidade, outro bioensaio semelhante ao anterior foi realizado para obter a curva de dose-resposta do inseticida testado. Nessa etapa foram utilizados 10 insetos, em cinco repetições de dois indivíduos para cada concentração do produto. Após obtenção desses dados de mortalidade, os mesmos foram submetidos à análise de probit para determinação das concentrações letais com probabilidade de causarem mortalidade a 50 e 95% dos indivíduos expostos, ou seja, as CL_{50} e CL_{95} , respectivamente. Este procedimento estatístico disponibiliza os valores de concentrações letais (CL) com probabilidade de causar morte de 01 (CL_1) a 99% (CL_{99}) dos indivíduos expostos. A razão de resistência (RR) de cada população de campo foi calculada dividindo-se a respectiva CL_{50} da população estudada pelo valor da CL_{50} da população suscetível, que no caso foi considerada a população-padrão de Santo Antônio de Goiás-GO. Para a realização da análise de probit, utilizou-se o programa estatístico SAS (SAS Institute, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros toxicológicos e valores das CL_{50} e CL_{95} para o inseticida tiametoxan encontram-se resumidos na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros toxicológicos das curvas de concentração-mortalidade do inseticida tiametoxan para populações de *Tibraca limbativentris*.

| Inseticida / População | N | Inclinação ± EP | CL_{50} (IC 95%) $\mu\text{g i.a.cm}^{-2}$ | RR CL_{50} | CL_{95} (IC 95%) $\mu\text{g i.a.cm}^{-2}$ | χ^2 | Prob. |
|------------------------|----|-----------------|---|-----------------|---|----------|-------|
| Santo A. Goiás-GO | 50 | 0,72±015 | 0,001 (0,001-0,002) | -- | 0,009 (0,005-0,033) | 3,32 | 0,34 |
| Formoso do Araguaia-TO | 50 | 0,70±0,07 | 0,017 (0,008-0,026) | 17 | 0,080 (0,048-0,290) | 0,84 | 0,83 |
| Luís Alves-GO | 50 | 0,59±0,10 | 0,012 (0,004-0,020) | 12 | 0,07 (0,041-0,306) | 1,08 | 0,78 |

N = número de insetos utilizados nos bioensaios de concentração mortalidade; EP = erro padrão da média; CL = Concentração Letal; RR = Razão de resistência, obtida pela divisão do valor da CL de cada população resistente pelo valor da CL da população suscetível; IC = intervalo de confiança; χ^2 = Qui-quadrado.

O modelo de *Probit* usado mostrou-se adequado para as análises das curvas de concentração-mortalidade, pois os valores calculados pelo modelo não diferiram significativamente dos valores observados nos bioensaios (valores de χ^2 menores que o tabelado e $P > 0,05$).

Com base nos resultados apresentados na Tabela 1, os valores de inclinação de cada curva de concentração-mortalidade foram 0,59, 0,70 e 0,72 para as populações de Luís Alves-GO, Formoso do Araguaia-TO e Santo Antônio de Goiás-GO, respectivamente. O valor do coeficiente angular ou inclinação de cada curva concentração-mortalidade demonstra o grau de

resposta do efeito tóxico do inseticida tiametoxan sobre mortalidade *T. limbativentris*. Portanto, quanto mais próximo de 1 for esse valor, mais inclinada é a reta e, conseqüentemente, maior resposta para pequena variação de aumento de dose do inseticida do produto sobre a mortalidade dos insetos expostos.

A população de *T. limbativentris* proveniente de Santo Antônio de Goiás-GO apresentou menor valor de CL₅₀ (0.001 µg i.a.cm⁻²) entre as populações estudadas e pode ser considerada como população-padrão de suscetibilidade no estudo. Ela foi usada como parâmetro para comparar e diferir populações de *T. libativentris* resistentes ao inseticida investigado, por meio da taxa de resistência (RR). A taxa de resistência (RR) foi calculada pe divisão dos valores das Cl₅₀ encontrados para as populações de Formoso do Araguaia-TO e Luís Alves-GO pela a CL50 da população-padrão de suscetibilidade (Santo Antônio de Goiás-GO). Foram observados valores de razões de resistência (RR) de 17 e 12 vezes para as populações de Formoso do Araguaia-TO e de Luís Alves – GO.

Segundo Campos e Andrade (2003) uma população pode ser considerada: tolerante se a RR < 3; de baixa resistência se a RR > 3 e < 5; de moderada resistência se a RR > 5 e < 10; de média resistência se a RR > 10 e < 20; e altamente resistente se a RR > 20. Dessa forma, para o inseticida tiametoxam as populações de *T. limbativentris* provenientes de Formoso do Araguaia-TO e Luís Alves-GO, podem ser caracterizadas por apresentarem níveis médio resistência. Esse fato constatado vem de encontro com as reclamações de falhas de controle desse inseticida relatadas por produtores nessas regiões produtoras.

Os resultados obtidos também são importantes para a implementação das estratégias de manejo, no sentido de orientar produtores para redução da pressão de uso do inseticida tiametoxam nessas localidades e emprego da rotação de princípios ativos, para prevenir ou retardar o desenvolvimento de populações altamente resistentes ao produto analisado. As informações obtidas serão usadas para orientação técnica quanto ao manejo de resistência a inseticidas em populações do percevejo-do-colmo, considerado um dos insetos-praga mais importantes da cultura do arroz nas regiões produtoras de Goiás e Tocantins.

CONCLUSÃO

As populações de *T. limbativentris* das localidades de Formoso do Araguaia-TO e Luís Alves-GO são mediamente resistentes ao inseticida tiametoxan.

AGRADECIMENTOS

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPOS, J.; ANDRADE, C.F.S. Susceptibilidade larval de populações de *Aedes aegypti* e *Culex quinquefasciatus* a inseticidas químicos. **Revista Saúde Pública**, v.37, n.4, p.523-527, 2003.

DENHOLM, I.; ROLLAND, M. W. Tactics for managing pesticide resistance in arthropods: theory and practice. **Annual Review of Entomology**, v.37, n.1, p.92-112, 1992.

IRAC (INTERNATIONAL RESISTANCE ACTION COMMMITTEE). **Test methods**. Disponível em: < <http://www.irac-online.org/methods/> >. Acesso em: 03 jul. 2015.

MACHADO, R.T. et al. Eficiência de inseticidas no controle de percevejo do grão e percevejo do colmo na cultura do arroz irrigado. In: XV SIMPÓSIO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO. **Anais...**, Santa Maria, RS. p.1-7, 2011.

MARTINS, J.F.S. et al. Eficiência de *Metarhizium anisopliae* no controle do percevejo-do-colmo *Tibraca limbativentris* (Heteroptera: Pentatomidae) em lavoura de arroz irrigado. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1681-1688, 2004.

NIELSEN, A.L.; SHEARER, P.W., HAMILTON, G. Toxicity of insecticides to *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) using glass-vial bioassays. **Journal of Economic Entomology**, v.101, n.4, p.439-1442. 2008.

PANTOJA, A. et al. Damage by *Tibraca limbativentris* (Hemiptera: Pentatomidae) to rice in southwestern Colombia. **Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico**. v.91, n.1, p.11-18, 2007.

QUINTELA, E.D. et al. Enhanced susceptibility of *Tibraca limbativentris* (Heteroptera: Pentatomidae) to *Metarhizium anisopliae* with sublethal doses of chemical insecticides. **Biological Control**, v.66, n.1, p.56–64, 2013.

SAS INSTITUTE. **SAS User's Guide**. Cary, NC: SAS Institute, 2001.

SILVA, F.F. et al. **Monitoramento de *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) em Arrozais do Planalto da Campanha do Rio Grande do Sul**. Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 132, 8p. 2012.

WHALON, M.E. et al. **Analysis of global pesticide resistance in arthropods**, p. 5-31. In WHALON, M.E., MOTA-SANCHEZ, D., HOLLINGWORTH R.M. (eds.). Global pesticide resistance in arthropods. Cambridge, CAB International, 208p. 2008.